

**Diagnosis system for motor vehicle****Publication number:** DE19522937 (A1)**Publication date:** 1996-01-04**Inventor(s):** ABE KUNIHIRO [JP]**Applicant(s):** FUJI HEAVY IND LTD [JP]**Classification:****- international:** G01M15/05; G01M15/04; (IPC1-7): G01M17/00; G07C5/08;  
G08C17/02**- European:** G01M15/05**Application number:** DE19951022937 19950623**Priority number(s):** JP19940143594 19940624; JP19940143595 19940624**Also published as:**

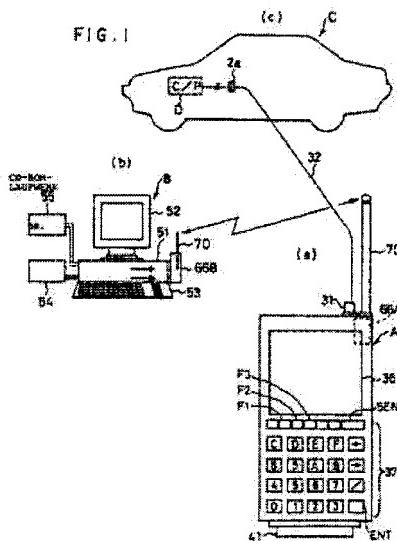
- DE19522937 (C2)
- GB2290631 (A)

**Cited documents:**

- DE4419189 (A1)
- DE4334859 (A1)
- DE4328393 (A1)
- DE4236923 (A1)
- DE4118486 (A1)

[more >>](#)**Abstract of DE 19522937 (A1)**

A portable type diagnosing apparatus A reads data from an electronic control unit D of a vehicle and sends the data to an external computer B by wireless connection 70. The external computer conducts miscellaneous calculations based on the data and displays the result of the calculations on a display 52 of the external computer or analyses failures of the vehicle in a running state. Further, when service manuals are needed, according to a command from the portable type diagnosing apparatus A, they are sent from the external computer B and displayed on a display 36 of the portable type diagnosing apparatus A.



---

Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide



**(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**

**⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 195 22 937 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**G 01 M 17/00**  
G 07 C 5/08  
G 08 C 17/02



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

- (21) Aktenzeichen: 195 22 937.1  
(22) Anmeldetag: 23. 8. 95  
(43) Offenlegungstag: 4. 1. 96

DE 19522937 A1

⑩ Unionspriorität: ⑪ ⑫ ⑬  
24.06.94 JP 6-143594 24.06.94 JP 6-143595

⑦ Anmelder:  
Fuji Jukogyo K.K., Tokio/Tokyo, JP

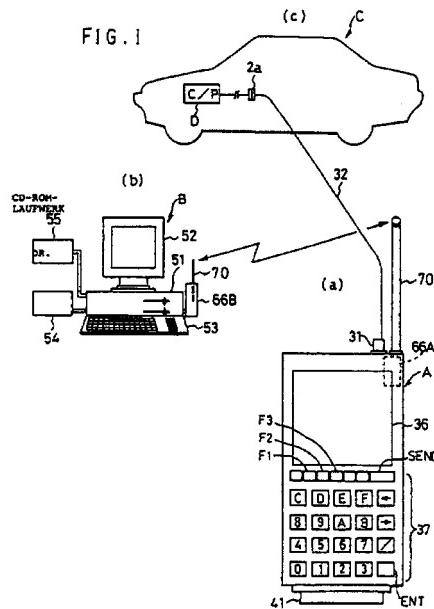
74 Vertreter:

72 Erfinder:  
Abe, Kunihiro, Higashi-Murayama, Tokio/Tokyo, JP

**Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt**

#### 54 Diagnosesystem und -verfahren für ein Kraftfahrzeug

57) Eine Funkübertragungseinheit ist in eine tragbare Diagnoseeinrichtung (A) bzw. einen externen Computer (B) eingebaut. Die tragbare Diagnoseeinrichtung liest Daten aus einer elektronischen Steuereinheit eines Fahrzeugs aus und sendet die Daten über Funk zu dem externen Computer. Der externe Computer führt diverse Rechenvorgänge auf der Grundlage der Daten durch und zeigt das Rechnergebnis auf einem Display (52) des externen Computers an oder analysiert Störungen des Fahrzeugs in einem Fahrzustand. Wenn gemäß einem Befehl von der tragbaren Diagnoseeinrichtung Werkstatthandbücher benötigt werden, werden sie von dem externen Computer übermittelt und auf einem Display (36) der tragbaren Diagnoseeinrichtung angezeigt.



DE 19522937 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

BUNDESDRUCKEREI 11.95 508 061/861

16/29

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Diagnosesystem und -verfahren für ein Kraftfahrzeug und speziell eine tragbare Diagnoseeinrichtung, die einen externen Computer verwendet.

Kraftfahrzeuge nach dem Stand der Technik haben ein Steuersystem, das hochcomputerisiert ist, und wenn die Diagnose an den Fahrzeugen durchgeführt wird, war es bisher unvermeidlich, ein tragbares Diagnosegerät (einen sogenannten Handheld-Computer) zu benutzen, der an das Steuersystem des Fahrzeugs anschließbar ist, um so Ein/Ausgangssignale zum bzw. vom Steuersystem zu prüfen.

Da die Design-Philosophie hauptsächlich auf Tragbarkeit und vielseitige Verwendbarkeit gerichtet ist, so daß ein Mechaniker eine kurze Prüfung von verschiedenen Wartungspunkten durchführen kann, während er ein Fahrzeug fährt, gibt es bei diesen tragbaren Diagnoseeinrichtungen im allgemeinen die Probleme, daß die angezeigte Informationsmenge begrenzt und die Einrichtung wegen ihrer geringen Kapazität unfähig ist, Meßdaten zu berechnen oder zu analysieren.

Zur Lösung dieser Probleme zeigt die nichtgeprüfte JP-Patentanmeldung Nr. Toku-Kai-Hei 1-313773 ein Diagnosesystem, bei dem die tragbare Diagnoseeinrichtung über ein Verbindungskabel an einen externen Computer angeschlossen werden kann, um so Informationen, die von dieser Einrichtung nicht verarbeitet werden können, zur Verarbeitung zu dem externen Computer zu übertragen.

Das Diagnosesystem gemäß dem obigen Stand der Technik weist jedoch den Nachteil auf, daß die Handhabung des Systems unzweckmäßig ist, weil ein Kabel benötigt wird, um das tragbare Diagnosegerät mit dem externen Computer zu verbinden, obwohl das Diagnosesystem differenziertere Diagnosen ermöglicht. Ein Werkstattmechaniker muß also eine Verkabelung zwischen einem Arbeitsfeld, auf dem sich die Diagnoseeinrichtung befindet, und einer Station herstellen, an der der Computer positioniert ist. Das kann zu Unannehmlichkeiten oder Schwierigkeiten bei Werkstattarbeiten in dem Arbeitsfeld führen.

Außerdem werden ganz allgemein bei der Fahrzeugdiagnose solche Diagnosen häufig im fahrenden Fahrzeug durchgeführt, um Störungen bzw. Ausfälle durch Reproduktion im tatsächlichen Gebrauch zu bestätigen. In diesem Fall ist das oben angegebene Diagnosesystem praktisch nutzlos wegen des Vorhandenseins des Kabels, das die Diagnoseeinrichtung und den externen Computer miteinander verbindet.

Wenn der Werkstattmechaniker das Steuersystem des Fahrzeugs prüfen will, muß er die Diagnose nach einem Werkstatthandbuch durchführen. In diesem Fall sollte das Werkstatthandbuch in der Nähe des Werkstattmechanikers verfügbar sein, denn während der Bezugnahme auf das Werkstatthandbuch muß er die verschiedenen durch die Diagnoseeinrichtung erhaltenen Daten mit den Daten oder Spezifikationen vergleichen, die in dem Werkstatthandbuch beschrieben sind, um das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein von Störungen zu prüfen und festzustellen, wo Störungen liegen.

Einige der neueren Diagnoseeinrichtungen können den Inhalt des Werkstatthandbuchs anzeigen, der in einer in die Einrichtung eingesetzten ROM-Cartridge gespeichert ist, so daß die Diagnose nach den Daten oder Spezifikationen abläuft, die auf dem Display der Diagnoseeinrichtung angezeigt werden. Die ROM-Cartrid-

ge kann entsprechend dem Diagnosemodus oder dem Fahrzeugmodell gewählt werden.

Bei dieser Art von Diagnoseeinrichtung ist es jedoch zeitaufwendig und ineffizient, die Cartridge jedesmal auszuwechseln, wenn der Diagnosemodus geändert wird oder wenn das zu diagnostizierende Fahrzeug ein anderes Modell als das vorhergehende Fahrzeug ist. Außerdem reicht die Kapazität einer Seite einer ROM-Cartridge nicht aus, um Handbücher, Daten und Spezifikationen zu speichern, die sämtliche Diagnosebetriebsarten umfassen. Um dieses Kapazitätsproblem zu lösen, kann beispielsweise ein CD-ROM oder dergleichen als Alternative angesehen werden, aber dabei gibt es das Problem, daß die Einrichtung notwendigerweise groß wird, und infolgedessen geht die Tragbarkeit der Diagnoseeinrichtung verloren.

Die nichtgeprüfte JP-Patentanmeldung Toku-Kai-Hei Nr. 1-136045 zeigt beispielsweise eine Technik, bei der die vorgenannte ROM-Cartridge mit einem externen Computer verbunden wird, um so die Kapazität der Diagnoseeinrichtung zu erweitern, indem die Inhalte des in dem externen Computer gespeicherten Werkstatthandbuchs ausgelesen werden.

Dieses Diagnosesystem weist die oben bereits beschriebenen Nachteile auf, weil immer noch ein Kabel benötigt wird, um die Diagnoseeinrichtung mit dem externen Computer zu verbinden.

Die Erfindung soll die vorgenannten Probleme und Nachteile des bekannten Diagnosesystems beseitigen.

Aufgabe der Erfindung ist die Bereitstellung einer tragbaren Diagnoseeinrichtung, die fähig ist, erfaßte Daten ohne Verwendung eines Verbindungskabels zu berechnen und/oder zu analysieren.

Ein Vorteil der Erfindung ist dabei die Bereitstellung einer tragbaren Diagnoseeinrichtung, die fähig ist, eine Diagnose, Rechenvorgänge und die Analyse bei fahrendem Fahrzeug durchzuführen.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung ist die Bereitstellung einer tragbaren Diagnoseeinrichtung, die relevante Werkstattdaten wie etwa Werkstatthandbücher, Werkstattberichte und Teilelisten auf Echtzeitbasis bei der Durchführung der Diagnose anzeigen kann.

Das Diagnosesystem gemäß der Erfindung weist folgendes auf: eine Datenleseeinrichtung, die in einer tragbaren Diagnoseeinrichtung vorgesehen ist, um Daten aus einer elektronischen Steuereinheit auszulesen; eine erste Datenanzeigeeinrichtung, die in der tragbaren Diagnoseeinrichtung vorgesehen ist, um die Daten anzuzeigen; eine Datensende-Funkeinrichtung, die in der tragbaren Diagnoseeinrichtung vorgesehen ist, um Daten über Funk zu senden; eine Datenempfangs-Funkeinrichtung, die in einem externen Computer vorgesehen ist, um Daten über Funk zu empfangen; eine Datenverarbeitungseinrichtung, die in dem externen Computer vorgesehen ist, um die Daten zu verarbeiten und die verarbeiteten Daten abzugeben; und eine zweite Datenanzeigeeinrichtung, die in dem externen Computer vorgesehen ist, um die Daten anzuzeigen.

Ferner weist das Diagnosesystem folgendes auf: eine Datenanforderungsbefehl-Eingabeeinrichtung, um in der tragbaren Diagnoseeinrichtung einen Datenanforderungsbefehl einzugeben; eine erste Datensende-Funkeinrichtung, die in der tragbaren Diagnoseeinrichtung vorgesehen ist, um den Befehl über Funk zu senden; eine zweite Datenempfangs-Funkeinrichtung, die in dem externen Computer vorgesehen ist, um den Befehl über Funk zu empfangen; ein Datenspeichermedium, das in dem externen Computer vorgesehen ist, um

Werkstattdaten zu speichern; eine Abrufeinrichtung, die in dem externen Computer vorgesehen ist, um die Werkstattdaten aus dem Datenspeichermedium auf der Basis des Befehls abzurufen und abzugeben; eine zweite Datensende-Fankeinrichtung, die in dem externen Computer vorgesehen ist, um die Werkstattdaten über Funk zu senden; eine erste Datenempfangs-Funkeinrichtung, die in der tragbaren Diagnoseeinrichtung vorgesehen ist, um die Werkstattdaten über Funk zu empfangen; und eine erste Datenanzeigeeinrichtung, die in der tragbaren Diagnoseeinrichtung vorgesehen ist, um die Werkstattdaten anzuzeigen.

In dem so aufgebauten System liest die tragbare Diagnoseeinrichtung Daten aus der am Fahrzeug vorgesehenen elektronischen Steuereinheit aus, und die Daten werden zu dem externen Computer über eine Funkverbindungseinheit übermittelt, die in die tragbare Diagnoseeinrichtung bzw. in den externen Computer eingebaut ist. Der externe Computer empfängt die von der tragbaren Diagnoseeinrichtung gesendeten Daten und führt in bezug auf diese Daten verschiedene Prozesse durch. Die verarbeiteten Daten werden auf dem Display des externen Computers angezeigt. Außerdem ist bei dem Diagnosesystem der Erfahrung die tragbare Diagnoseeinrichtung fähig, einen Befehl über Funk an den externen Computer zu senden und von dem externen Computer über Funk verschiedene Werkstattinformationen zu empfangen. Empfangene Werkstattinformationen können auf dem Display der tragbaren Diagnoseeinrichtung angezeigt werden.

Die Erfindung wird nachstehend auch hinsichtlich weiterer Merkmale und Vorteile anhand der Beschreibung von Ausführungsbeispielen und unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Die Zeichnungen zeigen in:

Fig. 1 eine schematische Darstellung, die ein Diagnosesystem gemäß der Erfindung zeigt;

Fig. 2 ein Blockdiagramm, das die Beziehung zwischen einer Diagnoseeinrichtung und einer elektronischen Steuereinheit eines Fahrzeugs gemäß der Erfindung zeigt;

Fig. 3 ein Blockdiagramm in einem Verarbeitungscomputer gemäß der Erfindung;

Fig. 4 ein Flußdiagramm, das einen Datenübertragungsprozeß gemäß der Erfindung zeigt;

Fig. 5 ein Beispiel einer Nachricht, die auf der tragbaren Diagnoseeinrichtung angezeigt werden soll;

Fig. 6 ein Flußdiagramm, das einen Datenübertragungsprozeß gemäß einer anderen Ausführungsform der Erfindung zeigt; und

Fig. 7 ein Beispiel einer Nachricht, die auf der tragbaren Diagnoseeinrichtung gemäß einer anderen Ausführungsform der Erfindung angezeigt werden soll.

Gemäß Fig. 1 weist das Diagnosesystem eine tragbare Diagnoseeinrichtung (einen sogenannten Hand-held-Computer) A und einen Verarbeitungscomputer B auf. Dieses Diagnosesystem wird in einer Werkstatt verwendet, um eine Diagnose an einer elektronischen Steuereinheit D durchzuführen, die an einem Fahrzeug C installiert ist, und zwar auf der Grundlage der durch einen Zwischenleitungssatz 32, der einen Ein/Ausgabeverbinder 31 der tragbaren Diagnoseeinrichtung A mit einem Verbinder 2a der elektronischen Steuereinheit D verbindet, aus der elektronischen Steuereinheit D ausgelesenen Daten.

Als ein Beispiel der elektronischen Steuereinheit D dieser Ausführungsform wird unter Bezugnahme auf Fig. 2 eine Motorsteuereinheit 2 zur Steuerung einer

Brennkraftmaschine beschrieben.

Die Motorsteuereinheit 2 umfaßt eine CPU 3, einen ROM 4, einen RAM 5, eine Eingabeschaltung 6, eine Ausgabeschaltung 7, einen Bus, über den diese Einheiten miteinander verbunden sind, einen Konstantspannungskreis 8 und einen Treiberkreis 9.

Die über die Eingabeschaltung 6 eingegebenen Daten sind ein Kühlmitteltemperatursignal TW, das von einem Kühlmitteltemperaturfühler 10 aufgenommen wird, ein Mager/Fett-Signal λ des Kraftstoff-Luft-Mischungsverhältnisses, das von einem O<sub>2</sub>-Fühler 11 aufgenommen wird, ein Saugluftmengensignal Q, das von einem Saugluftmengenfühler 12 aufgenommen wird, ein EIN/AUS-Signal SWa eines Klimaanlagenschalters 13, 15 ein Fahrzeuggeschwindigkeitssignal S, das von einem Fahrzeuggeschwindigkeitsfühler 14 aufgenommen wird, ein EIN/AUS-Signal SW1 eines Leerlaufschalters 15, ein Drosselklappenöffnungswinkelssignal TrΘ, das von einem Drosselklappenöffnungswinkelfühler 16 aufgenommen wird, ein EIN/AUS-Signal SWn eines Leerlaufstellungsschalters 17, ein Motordrehzahlssensor N, 20 das von einem Motordrehzahlsensor 18 aufgenommen wird, und dergleichen.

Diese Eingabedaten werden in dem RAM 5 vorübergehend gespeichert und zum Berechnen von Regelgrößen verwendet. Dabei werden in der CPU 3 verschiedene Regelgrößen wie etwa eine Einspritzimpulsdauer, ein Zündzeitpunkt und dergleichen auf der Basis dieser Daten berechnet, und diesen Regelgrößen entsprechende 30 Steuersignale werden zu einem bestimmten Zeitpunkt von der Ausgabeschaltung 7 an den Treiberkreis 9 abgegeben. Dann werden diese Steuersignale in dem Treiberkreis 9 in Treibersignale umgewandelt. Diese Treibersignale werden abgegeben an eine Druckspeichersteuereinheit 19, an eine AGR-Betätigungsseinheit 20 zur Einstellung einer AGR-Menge, eine Leerlaufstelleinheit zur Steuerung der Leerlaufdrehzahl, eine Zündspule 22 zur Auslösung eines Zündsignals an einer Zündkerze, einen Kraftstofffeinspritzer 23 zum Zumesen und Einspritzen einer bestimmten Kraftstoffmenge und andere Einheiten zur Steuerung des Motors in einem optimalen Zustand in jedem Betriebsbereich.

Als nächstes wird die tragbare Diagnoseeinrichtung A beschrieben.

45 Die tragbare Diagnoseeinrichtung A hat ein Display 36 und eine Tastatur 37. Außerdem sind in der Einrichtung eine Diagnosesteuereinheit 38, bestehend aus einer CPU 42, einem RAM 43, einer Ein/Ausgabeschaltung 44, einem Bus, über den diese miteinander verbunden 50 sind, und einer Abgabeschaltung 45, sowie eine Stromversorgungsschaltung 39 angeordnet, wie Fig. 2 zeigt.

Ferner ist die Diagnosesteuereinheit 38 mit einer ROM-Cartridge 41 über einen Verbinder 40 zur Vielzweckverwendung, d. h. für diverse Diagnosepunkte und verschiedene Fahrzeugmodelle, verbunden. Die ROM-Cartridge 41 enthält einen ROM 41a, in dem Diagnosepunkte und Diagnoseprogramme für verschiedene Fahrzeugmodelle abgespeichert sind.

Diagnosebetriebsartsignale, die über die Tastatur 37 eingegeben werden, werden einem Eingabebaustein der Ein/Ausgabeschaltung 44 zugeführt, und Signale von der Motorsteuereinheit 2 werden diesem Eingabebaustein über die Ausgabeschaltung 7 zugeführt. Der Ausgabebaustein der Ein/Ausgabeschaltung 44 ist mit der Eingabeschaltung 6 der Motorsteuereinheit 2 und mit dem Display 36 verbunden. Der Stromversorgungskreis 39 der Diagnosesteuereinheit 38 ist mit der Batterie VB des Fahrzeugs C über den Zwischenlei-

tungssatz 32 verbunden.

Wie Fig. 1 zeigt, umfaßt der Verarbeitungscomputer B andererseits eine Steuereinheit 51, in der diverse Steuer- und Rechenvorgänge durchgeführt werden, ein Display 52 zur Anzeige von Diagnosedaten, gesammelten Daten, Analysedaten und anderen Daten sowie eine Tastatur 53, durch die Befehlsdaten in die Steuereinheit 51 eingegeben werden. Ferner ist die Steuereinheit 51 mit peripheren Geräten wie einem Drucker 54 und einem CD-ROM-Laufwerk 55 verbunden.

Gemäß Fig. 3 umfaßt ein Rechen- und Steuerwerk 56 in der Steuereinheit 51 eine CPU 57, einen ROM 58, einen RAM 59, eine HD- bzw. Festplatten-Steuerung 60 und eine Ein/Ausgabeschnittstelle 61, die mit diesen Einheiten über einen Bus verbunden ist. Die Ein/Ausgabeinheit 61 ist mit den vorgenannten peripheren Geräten verbunden, und die HD-Steuerung 60 ist mit einem HDD bzw. Festplattenlaufwerk 62 verbunden, das eine Festplatte enthält, auf der das Steuerprogramm und die Festdaten gespeichert sind. Das CD-ROM-Laufwerk 55 treibt einen CD-ROM 63, in dem diverse elektronische Daten wie Werkstatthandbücher und dergleichen gespeichert sind.

Die Diagnoseeinrichtung A und der Verarbeitungscomputer B sind jeweils mit einer Datenübertragungseinheit 66A, 66B als Sende- und Empfangseinrichtungen zur Durchführung der Datenübertragung über Funk ausgestattet. Wie die Fig. 2 und 3 zeigen, ist der Ausgabebaustein der Ein/Ausgabeschnittstelle 44, 61 der Steuereinheit 38, 56 jeweils mit einer Abgabeschaltung 45, 64 verbunden, um die in der Steuereinheit 38, 56 verarbeiteten Daten an die Datenübertragungseinheit 66A bzw. 66B abzugeben. Ferner werden die Empfangsdaten von der Übertragungseinheit 66A bzw. 66B in den Eingabebaustein der Ein/Ausgabeschnittstelle 44 bzw. 61 eingegeben.

Andererseits umfassen die Datenübertragungseinheiten 66A bzw. 66B eine Übertragungssteuerschaltung 67, 67 zum Senden und Empfangen der Daten zwischen der Datenübertragungseinheit 66A und 66B, einen Sendedatenpuffer 68a, 68a zum vorübergehenden Speichern der von der Übertragungssteuerschaltung 67 abgegebenen Daten, eine Sendedatenmodulationsschaltung 68b, 58b zur Modulation der Sendedaten zu Signalen, die für die Datenübertragung geeignet sind, und eine Sendausschaltung 68c, 68c zum Senden der modulierten Sendedaten an die Datenübertragungseinheit 66A bzw. 66B über eine Antenne 70, 70 durch Funk, eine Empfangsschaltung 69a zum Empfang der Sendedaten über die Antenne 70, 70, eine Empfangsdatendemodulationschaltung 69b zur Demodulation dieser Empfangsdaten in Signale, die zur Verarbeitung in der Steuereinheit 38, 56 geeignet sind, und einen Empfangsdatenpuffer 69c, 69c zum vorübergehenden Speichern der demodulierten Empfangsdaten.

As nächstes wird ein beispielhafter Ablauf zur Datenübermittlung zwischen der Motorsteuereinheit 2, der tragbaren Diagnoseeinrichtung A und dem Verarbeitungscomputer B unter Bezugnahme auf das Flußdiagramm von Fig. 4 beschrieben. Dabei zeigt Fig. 4(a) Schritte, die in der tragbaren Diagnoseeinrichtung A ausgeführt werden, Fig. 4(b) zeigt Schritte, die in der Motorsteuereinheit 2 ausgeführt werden, und Fig. 4(c) zeigt Schritte, die in dem Verarbeitungscomputer B ausgeführt werden.

Zuerst schließt der Werkstattmechaniker, der das der Diagnose zu unterziehende Fahrzeug C fährt, die tragbare Diagnoseeinrichtung A durch den Zwischenlei-

tungssatz 32 an die Motorsteuereinheit 2 des Fahrzeugs C an.

Dann gibt der Werkstattmechaniker ein Element der auszulesenden Daten oder der zu erfassenden Daten entsprechend einem Verzeichnis des Werkstatthandbuchs über die Tastatur 37 ein. Wenn er beispielsweise die Dauer eines Kraftstofffeinspritzimpulses (die Einspritzimpulsbreite) feststellen will, gibt er F1 2 ENT ein. In einem Schritt S1 wird dann ein von der Tastatur 37 eingegebener Befehl (ein Element) in einen Datenanforderungscode umgewandelt, mit dem eine Adresse des RAM 5, in der die erforderliche Information in der Motorsteuereinheit 2 gespeichert ist, bezeichnet wird, und der Datenanforderungscode wird zu der Motorsteuereinheit 2 übertragen.

In der Motorsteuereinheit 2 wird in Schritt S11 der von der Diagnoseeinrichtung A übertragene Datenanforderungscode empfangen. In Schritt S12 wird die in einer Adresse gespeicherte Information ausgelesen, indem eine diesem Datenanforderungscode entsprechende Adresse aufgerufen wird, und wird in ein Format, das für die Datenübertragung geeignet ist, umgewandelt. Dann wird in Schritt S13 die Information an die tragbare Diagnoseeinrichtung A übertragen.

Wenn in der Diagnoseeinrichtung A in Schritt S2 beurteilt wird, daß die Daten empfangen worden sind, geht das Programm zu Schritt S3, in dem die Daten den diversen Verarbeitungsabläufen wie etwa einer Umwandlung in eine physikalische Größe unterzogen werden. In Schritt S4 werden dann diese verarbeiteten Daten auf dem Display 36 der Diagnoseeinrichtung A angezeigt. Beispielsweise wird im Fall der Einspritzimpulsdauer eine Kraftstofffeinspritzimpulsdauer in Ziffern auf dem Display 36 angezeigt.

In Schritt S5 wird abgefragt, ob diese Daten zu dem Verarbeitungscomputer B gesendet werden sollen. Bei der vorliegenden Ausführungsform erscheint beispielsweise eine Nachricht entsprechend Fig. 5 auf dem Display 36. Wenn der Mechaniker senden will, drückt er eine [SEND]-Taste, und wenn er nicht senden will, drückt er eine Taste [F1]. Wenn die Taste [F1] gedrückt wird, werden die Daten nicht gesendet, und dementsprechend springt das Programm zu Schritt S1 zurück. Wenn die [SEND]-Taste gedrückt wird, geht das Programm zu einem Schritt S6, in dem die Daten zu dem Verarbeitungscomputer B gesendet werden, und danach springt das Programm zu Schritt S1 zurück.

Bei Rücksprung zu Schritt S1 wird der bereits eingegebene Befehl automatisch ausgeführt, und somit wird auf dem Display 36 der Diagnoseeinrichtung A immer aktualisierte Information angezeigt. Während der Sendedbefehl an den Verarbeitungscomputer B abgegeben wird, werden außerdem weiterhin Daten zu dem Verarbeitungscomputer B zeitseriell übermittelt. Wenn ein neuer Befehl eingegeben wird oder ein Rücksetzvorgang erfolgt, wird auch das Senden von Daten von der Diagnoseeinrichtung A zu dem Verarbeitungscomputer B rückgesetzt.

In der Diagnoseeinrichtung A werden die zu sendenden Daten von der Ausgabeschaltung 45 der Diagnosesteuereinheit 38 an die Übertragungssteuerschaltung 67 der Datenübertragungseinheit 66A abgegeben. Die Daten werden vorübergehend in dem Puffer 68a gespeichert, und dann werden die Daten über Funk zu dem Verarbeitungscomputer B durch die Antenne 70 gesendet, nachdem sie in der Sendedatenmodulationsschaltung 68b moduliert worden sind.

In dem Verarbeitungscomputer B werden die von der

Diagnoseeinrichtung A gesendeten Daten von der Empfangsschaltung 69a der Datenübertragungseinheit 66B empfangen und vorübergehend in dem Empfangsdatenpuffer 69c gespeichert, nachdem sie in der Empfangsdatendemodulationsschaltung 69b demoduliert worden sind. Dann werden die Daten in das Rechen- und Steuerwerk 56 des Verarbeitungscomputers B durch die Übertragungssteuerschaltung 67 eingegeben.

Wenn die Daten in das Rechen- und Steuerwerk 56 im Verarbeitungscomputer B eingegeben werden, werden die Daten in Schritt S21 eingegeben, und in Schritt S22 werden sie verschiedenen Prozessen unterzogen, beispielsweise summiert, berechnet oder statistisch verarbeitet. Dann werden in Schritt S23 die Ergebnisse der Prozesse auf dem Display 52 angezeigt, und der Ablauf springt zu Schritt S21 zurück.

Somit kann der Verarbeitungscomputer B Störungen bzw. Ausfälle hochdifferenziert diagnostizieren, indem die Daten summiert oder analysiert werden, die in der tragbaren Diagnoseeinrichtung nicht verarbeitet werden können. Da ferner bei diesem Verarbeitungscomputer B die Daten von der tragbaren Diagnoseeinrichtung A über Funk übermittelt werden, können die Daten auf Echtzeitbasis von dem Fahrzeug C im Fahrzustand gesammelt werden. Infolgedessen können Störungen leichter reproduziert werden. Da außerdem die Daten über Funk gesendet werden können, wird keine Verkabelung auf dem Boden der Werkstatt benötigt, so daß die in der Werkstatt hin- und hergehenden Menschen nicht durch Kabel behindert werden. Da ferner bei diesem Funk-Diagnosesystem eine Vielzahl von Diagnoseeinrichtungen A pro Verarbeitungscomputer B gleichzeitig in Betrieb sein kann, wird die Arbeitseffizienz stark verbessert.

Bei der oben beschriebenen ersten Ausführungsform erfolgt die Datenübertragung nur von der tragbaren Diagnoseeinrichtung A zu dem Verarbeitungscomputer B.

Bei der folgenden zweiten Ausführungsform wird ein Diagnosesystem beschrieben, das die Fähigkeit hat, Daten gegenseitig zwischen der Diagnoseeinrichtung und dem Verarbeitungscomputer zu übertragen. Es folgt ein Beispiel der bei der zweiten Ausführungsform vorzunehmenden Schritte.

Der Werkstattmechaniker verbindet die tragbare Diagnoseeinrichtung A mit der Motorsteuereinheit 2 durch den Zwischenleitungssatz 32. Wenn ein (nicht gezeigter) Schalter eingeschaltet wird, wird in Schritt S31 abgefragt, ob die Daten zur Motorsteuereinheit 2 benötigt werden. In diesem Moment wird auf dem Display 36 der Diagnoseeinrichtung A eine Nachricht angezeigt, aus der ersichtlich ist, ob die Daten für die Motorsteuereinheit 2 verlangt werden. Der Mechaniker gibt einen Befehl ein (eine Taste [1], wenn erforderlich, und eine Taste [0], wenn nicht erforderlich).

Wenn "Daten erforderlich" gewählt wird, geht das Programm zu Schritt S32, in dem der Befehl entsprechend der Art von Daten durch die Tastatur 37 eingegeben wird. Wenn beispielsweise die Daten über die Einspritzimpulsdauer bzw. -breite benötigt werden, wird Fl 2 ENT eingegeben. Dann wird dieser Befehl in einen Datenanforderungscode umgewandelt, durch den die Adresse des RAM 5, in der diese Daten gespeichert sind, bezeichnet wird, und die Daten werden zu der Motorsteuereinheit 2 übertragen.

Wenn andererseits "Daten nicht erforderlich" gewählt wird, erfolgt Rücksprung des Programms zu Schritt S35.

Wenn in Schritt S31 "Daten erforderlich" gewählt und

in Schritt S32 der Datenanforderungscode übermittelt wird, wird in Schritt S41 in der Motorsteuereinheit 2 der Datenanforderungscode empfangen. Außerdem wird in Schritt S42 eine dem Datenanforderungscode entsprechende Adresse aufgerufen, die darin gespeicherten Daten werden ausgelesen und zu einem für die Datenübertragung geeigneten Format verarbeitet. In Schritt S43 werden die verarbeiteten Daten an die Diagnoseeinrichtung A zurückgesendet.

- 10 Wenn in der tragbaren Diagnoseeinrichtung A in einem Schritt S33 beurteilt wird, daß die Daten von der Motorsteuereinheit 2 gesendet worden sind, geht das Programm zu Schritt S34 weiter, in dem die Daten selbst, die berechneten Daten oder die in einer physikalischen Größe umgewandelten Daten auf dem Display 36 angezeigt werden. Wenn beispielsweise in Schritt S32 die Daten der Einspritzimpulsdauer angefordert wurden, wird die Einspritzimpulsdauer auf dem Display 36 in Ziffern angezeigt.
- 15 Das Programm geht von den Schritten S31 oder S34 zu Schritt S35. In diesem Schritt S35 wird beispielsweise abgefragt, ob für den Verarbeitungscomputer B ein Werkstatthandbuch benötigt wird. Bei der vorliegenden Ausführungsform ist ein Werkstatthandbuch erforderlich, aber für den Verarbeitungscomputer B erforderliche Information kann jede sonstige Information sein, die nicht das Werkstatthandbuch ist. Die hier erforderliche Information umfaßt ein Werkstatthandbuch, einen Werkstattbericht, eine Teileliste und andere mit Wartungsarbeiten zusammenhängende Informationen. In diesem Fall wird auf dem Display 36 eine Nachricht angezeigt, ob ein Werkstatthandbuch benötigt wird. Der Mechaniker gibt einen der Nachricht entsprechenden Befehl ein (eine Taste [1], falls erforderlich, und eine Taste [0], falls nicht erforderlich).

Wenn beurteilt wird, daß das Werkstatthandbuch nicht benötigt wird, springt das Programm zu Schritt S31 zurück, in dem ein neuer Befehl auf seine Eingabe wartet. Wenn dagegen beurteilt wird, daß ein Werkstatthandbuch benötigt wird, geht das Programm zu Schritt S36, in dem ein Anforderungsbefehl für das Werkstatthandbuch durch die Tastatur 37 eingegeben wird, und der Befehl wird dem Verarbeitungscomputer B über Funk B übermittelt, nachdem er in einen Werkstatthandbuch-Anforderungscode umgewandelt worden ist. Im nächsten Schritt S37 wartet das Programm auf die Übermittlung des Werkstatthandbuchs vom Verarbeitungscomputer B.

Der Werkstatthandbuch-Anforderungscode wird von der Abgabeschaltung 45 der Diagnosesteuereinheit 38 zu der Übertragungssteuerschaltung 67 der Datenübertragungseinheit 66A gesendet und vorübergehend in dem Sendedatenspeicher 68a gespeichert. Nachdem dieser Anforderungscode in ein Signal moduliert worden ist, das für die Datenübertragung in der Sendedatendemodulationsschaltung 68b passend ist, wird es von der Sendedatenschaltung 68c über Funk durch die Antenne 70 gesendet.

Diese über Funk gesendete Information wird von der Empfangsschaltung 69a der Datenübertragungseinheit 66B im Verarbeitungscomputer B über die Antenne 70 empfangen und vorübergehend in dem Empfangsdatenspeicher 69c gespeichert, nachdem sie von der Empfangsdatendemodulationsschaltung 69b demoduliert worden ist. Danach wird die Information in das Rechen- und Steuerwerk 56 des Verarbeitungscomputers B durch die Übertragungssteuerschaltung 67 eingegeben.

Wenn der Werkstatthandbuch-Anforderungscode in

dem Verarbeitungscomputer B in Schritt S51 empfangen wird, wird im nächsten Schritt S52 das betreffende Werkstatthandbuch aufgerufen. In dem CD-ROM 63 des Verarbeitungscomputers B sind verschiedene Werkstatthandbücher gespeichert. Wenn eine Anforderung für das Werkstatthandbuch von der Diagnoseeinrichtung A gesendet wird, wird in dem Verarbeitungscomputer B das betreffende Werkstatthandbuch gesucht durch Treiben des CD-ROM-Laufwerks 55. Die Werkstatthandbücher können in einem internen Speicher, auf einer Festplatte oder einem anderen Speichermedium gespeichert sein, das durch periphere Einheiten aufgerufen wird.

In Schritt S53 wird dann das in Schritt S52 aufgerufene Werkstatthandbuch zu der Diagnoseeinrichtung A übermittelt. Dabei werden, wie in Fig. 3 gezeigt, die Werkstatthandbuchdaten zu der Datenübertragungseinheit 66B durch die Übertragungssteuerschaltung 67 übertragen und vorübergehend in dem Sendedatenpuffer 68a gespeichert. Dann werden diese Daten von der Sendeschaltung 68c über Funk durch die Antenne 70 gesendet, nachdem sie zu Signalen moduliert worden sind, die für die Datenübertragung geeignet sind.

Die über Funk gesendeten Daten werden, wie in Fig. 2 gezeigt ist, von der Empfangsschaltung 69a der Datenübertragungseinheit 66A durch die Antenne 70 empfangen und vorübergehend in dem Empfangsdatapuffer 69c gespeichert, nachdem sie von der Empfangsdatendemodulationsschaltung 69b demoduliert worden sind.

Wenn ferner in der Diagnosesteuereinheit 38 der tragbaren Diagnoseeinrichtung A in Schritt S37 beurteilt wird, daß das betreffende Werkstatthandbuch empfangen worden ist, werden die Werkstatthandbuchdaten in dem RAM 43 gespeichert, und im nächsten Schritt S38 werden sie auf dem Display 36 angezeigt. Dann springt das Programm zu Schritt S31 zurück.

Der Mechaniker betätigt die Tastatur 37 der Diagnoseeinrichtung A gemäß einer Anweisung in dem Werkstatthandbuch, wie Fig. 7 zeigt, und führt verschiedene Diagnosearbeiten aus wie etwa Auslesen der erforderlichen Daten in der Motorsteuereinheit 2, Anzeigen der Daten auf dem Display 36, Prüfen, ob die erhaltenen Daten korrekt sind, indem sie mit den Kriterien des Werkstatthandbuchs verglichen werden, und Eingeben von Meßwerten in die Tastatur 37.

Da bei der zweiten Ausführungsform der Erfindung die Werkstatthandbuchdaten nach Bedarf ferngelesen werden können, werden die Diagnose- und Wartungsarbeiten einfacher und effizienter.

Bei dieser Ausführungsform wurde als Beispiel des an dem Fahrzeug installierten elektronischen Steuersystems die Motorsteuereinheit 2 beschrieben, aber das elektronische Steuersystem ist nicht auf die Motorsteuereinheit beschränkt, und beispielsweise können andere elektronische Steuereinheiten wie etwa eine Getriebe-, eine Bremsen-, eine Tempomat-, eine Klimaanlagesteuereinheit und dergleichen der Diagnose unterzogen werden.

Bei dieser Ausführungsform sind die Werkstatthandbücher zwar in dem Verarbeitungscomputer gespeichert, sie können aber auch in einem anderen externen Computer gespeichert sein, so daß ein Computernetz gebildet ist.

Da also bei der Erfahrung die tragbare Diagnoseeinrichtung nicht nur Daten aus der elektronischen Steuereinheit des Fahrzeugs auslesen kann, sondern die Daten auch von einer entfernten Stelle oder von dem fahrenden

den Fahrzeug aus über Funk zu dem externen Computer übermitteln kann, und da die von diesem externen Computer verarbeiteten Daten auf dem Display der tragbaren Diagnoseeinrichtung angezeigt werden können, sind umfangreichere und effizientere Diagnosearbeiten verfügbar. Da außerdem werkstattbezogene Informationen wie Werkstatthandbücher und Wartungsberichte auf dem Display der tragbaren Diagnoseeinrichtung bei Bedarf jederzeit angezeigt werden können, werden lästige und zeitraubende Arbeiten wie der Gang des Werkstattmechanikers zum Büro, wenn er Werkstatthandbücher oder Wartungsberichte einsehen möchte, eingespart.

#### Patentansprüche

1. Diagnosesystem mit einer Diagnoseeinrichtung (A) zum Feststellen von Fehlern eines Fahrzeugs, das eine elektronische Steuereinheit (2) aufweist, mit einem Verbinder (31), um die Diagnoseeinrichtung mit der elektronischen Steuereinheit zu verbinden, und mit einem externen Computer (B) zum Verarbeiten von Daten, die von der Diagnoseeinrichtung übertragen werden, gekennzeichnet durch

eine Datenleseeinrichtung, die in der Diagnoseeinrichtung (A) vorgesehen ist, um über den Verbinder (31) Daten aus der elektronischen Steuereinheit (2) auszulesen;

eine erste Datenanzeigeeinrichtung (36), die in der Diagnoseeinrichtung vorgesehen ist, um die Daten anzugeben;

eine Datensende-Funkeinrichtung (68c, 70), die in der Diagnoseeinrichtung (A) zum Senden der Daten über Funk vorgesehen ist;

eine Datenempfangs-Funkeinrichtung, die in dem externen Computer (B) zum Empfang der Daten über Funk vorgesehen ist;

Datenverarbeitungseinrichtungen, die in dem externen Computer (B) vorgesehen sind, um die Daten zu verarbeiten und abzugeben; und  
eine zweite Datenanzeigeeinrichtung (52), die in dem externen Computer (B) zum Anzeigen der Daten vorgesehen ist.

2. Diagnosesystem nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch

eine Datenanforderungsbefehl-Eingabeeinrichtung (37), um einen Datenanforderungsbefehl in die Diagnoseeinrichtung (A) einzugeben;

eine erste Datensende-Funkeinrichtung (68a-c), die in der Diagnoseeinrichtung (A) vorgesehen ist, um den Befehl über Funk zu senden;

eine zweite Datenempfangs-Funkeinrichtung (69a-c), die in dem externen Computer (B) vorgesehen ist, um den Befehl über Funk zu empfangen;

ein Datenspeichermedium (55), das in dem externen Computer (B) vorgesehen ist, um Werkstattdaten zu speichern;

in dem externen Computer (B) vorgesehene Abrufeinrichtungen (57, 61) zum Abrufen der Werkstattdaten aus dem Datenspeichermedium (55) auf der Grundlage des Befehls und zum Abgeben der Werkstattdaten;

eine zweite Datensende-Funkeinrichtung (68a-c), die in dem externen Computer (B) vorgesehen ist, um die Werkstattdaten über Funk zu senden;

eine erste Datenempfangs-Funkeinrichtung (69a-c), die in der Diagnoseeinrichtung (A) vorge-

- sehen ist, um die Werkstattdaten über Funk zu empfangen; und eine erste Datenanzeigeeinrichtung (36) in der Diagnoseeinrichtung (A), um die Werkstattdaten anzuzeigen.
3. Diagnosesystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Datensende-Funkeinrichtung mit der in der Diagnoseeinrichtung gemäß Anspruch 1 vorgesehenen Datensende-Funkeinrichtung identisch ist.
4. Diagnosesystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Datenempfangs-Funkeinrichtung mit der in dem externen Computer gemäß Anspruch 1 vorgesehenen Datenempfangs-Funkeinrichtung identisch ist.
5. Diagnosesystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Datenanzeigeeinrichtung mit der ersten Datenanzeigeeinrichtung gemäß Anspruch 1 identisch ist.
6. Diagnosesystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkstattdaten Werkstattbuchdaten sind.
7. Diagnosesystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkstattdaten Werkstatterichte sind.
8. Diagnosesystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkstattdaten Teilelisten sind.
9. Diagnosesystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Steuereinheit eine Motorsteuereinheit ist.
10. Diagnosesystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Steuereinheit eine Getriebesteuereinheit ist.
11. Diagnosesystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Steuereinheit eine Bremsensteuereinheit ist.
12. Diagnosesystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Steuereinheit eine Tempomatsteuereinheit ist.
13. Diagnosesystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Steuereinheit eine Klimaanlagesteuereinheit ist.
14. Diagnosesystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Datenspeichermedium ein CD-ROM ist.
15. Diagnosesystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Datenspeichermedium ein interner Speicher des externen Computers ist.
16. Diagnosesystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Datenspeichermedium eine Festplatte ist.
17. Verfahren zur Diagnose von Störungen eines Fahrzeugs, das eine elektronische Steuereinheit aufweist, gekennzeichnet durch die folgenden Schritte:  
Auslesen von Daten aus der elektronischen Steuereinheit;  
Anzeigen der Daten auf einem Display einer Diagnoseeinrichtung;
- 60  
Senden der Daten über Funk von der Diagnoseeinrichtung;  
Empfangen der Daten über Funk;  
Verarbeiten und Abgeben der Daten; und  
Anzeigen der Daten auf einem Display eines externen Computers.
- 65  
18. Verfahren nach Anspruch 17, ferner gekennzeichnet durch

- Eingeben eines Datenanforderungsbefehls in die tragbare Diagnoseeinrichtung;  
Senden dieses Befehls über Funk von der Diagnoseeinrichtung;  
Empfangen des Befehls über Funk;  
Speichern von Werkstattdaten in einem Speichermedium eines externen Computers;  
Abrufen der Werkstattdaten aus dem Datenspeichermedium auf der Grundlage des Befehls und Abgeben der Werkstattdaten;  
Senden der Werkstattdaten über Funk von dem externen Computer;  
Empfangen der Werkstattdaten über Funk; und Anzeigen der Werkstattdaten auf dem Display der Diagnoseeinrichtung.

---

Hierzu 8 Seite(n) Zeichnungen

---

**- Leerseite -**

FIG. I

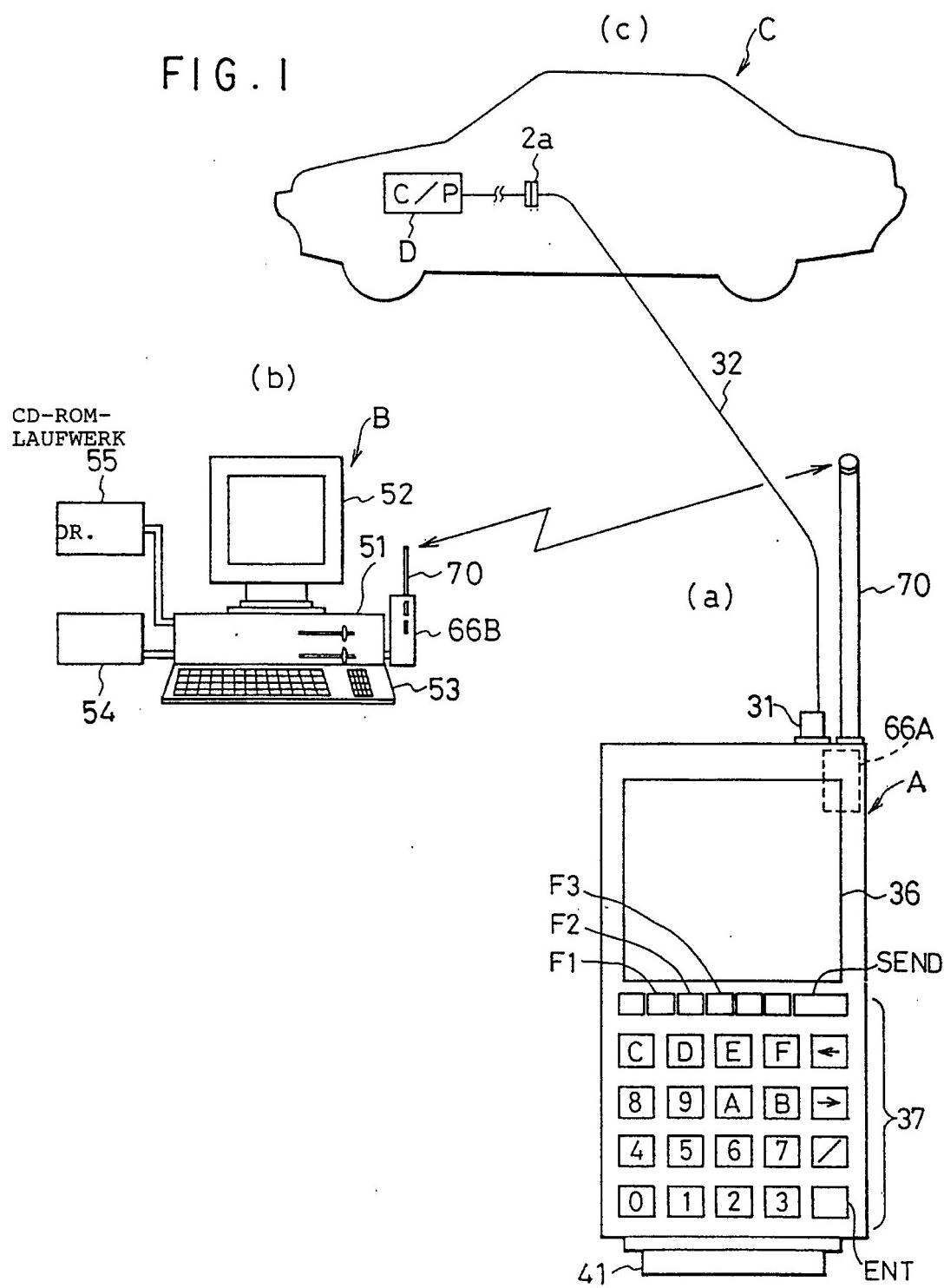
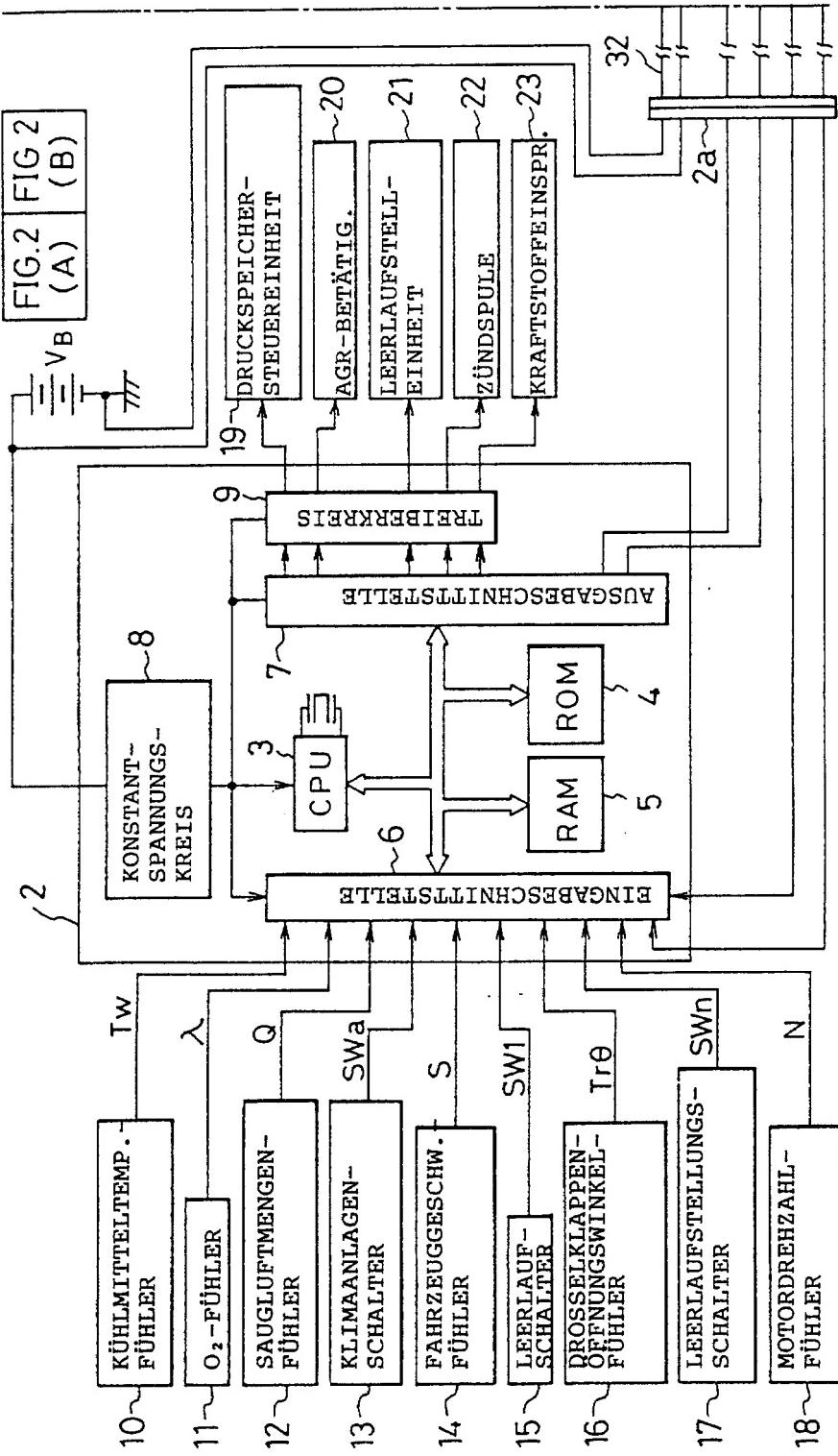
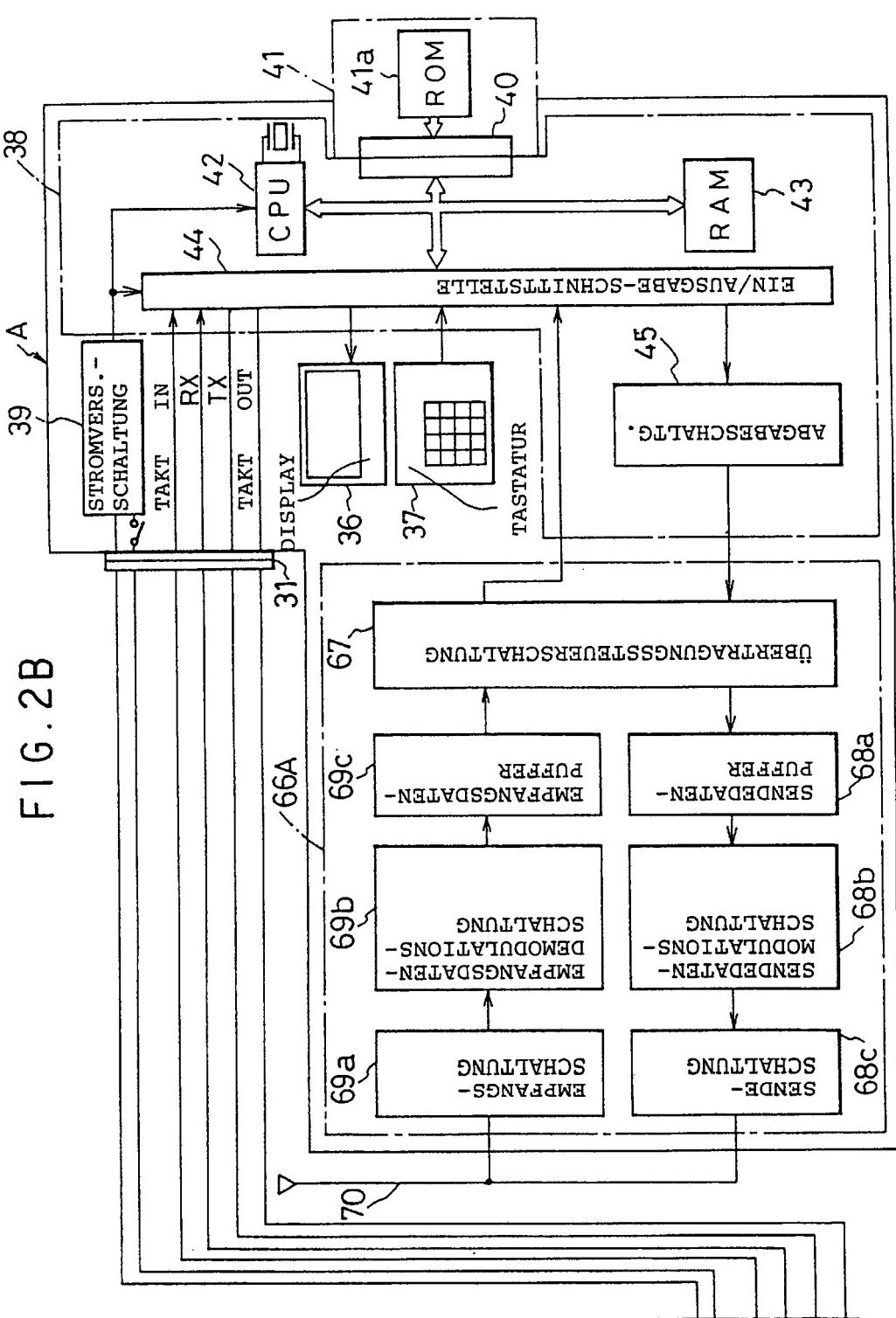


FIG. 2A





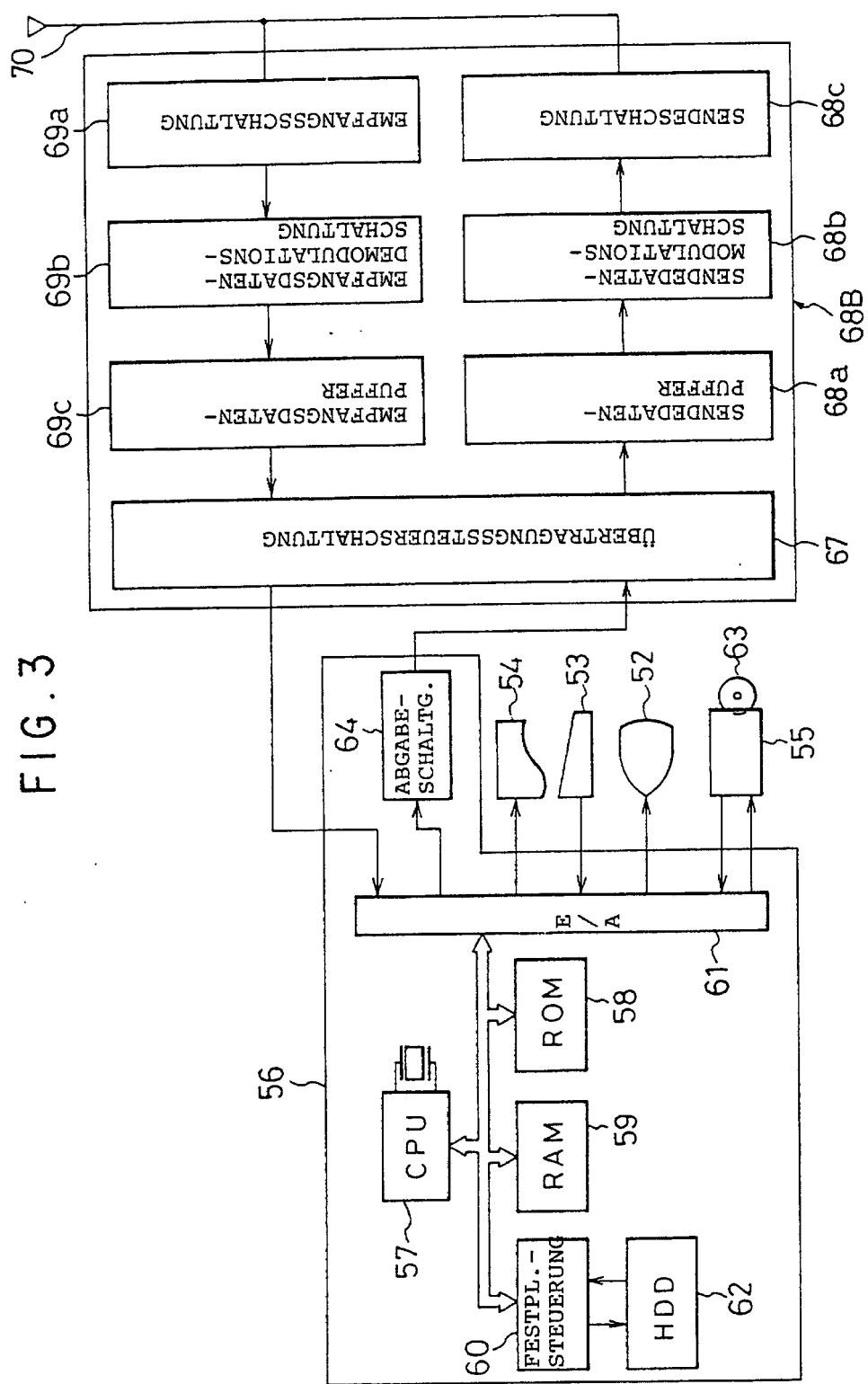


FIG. 4

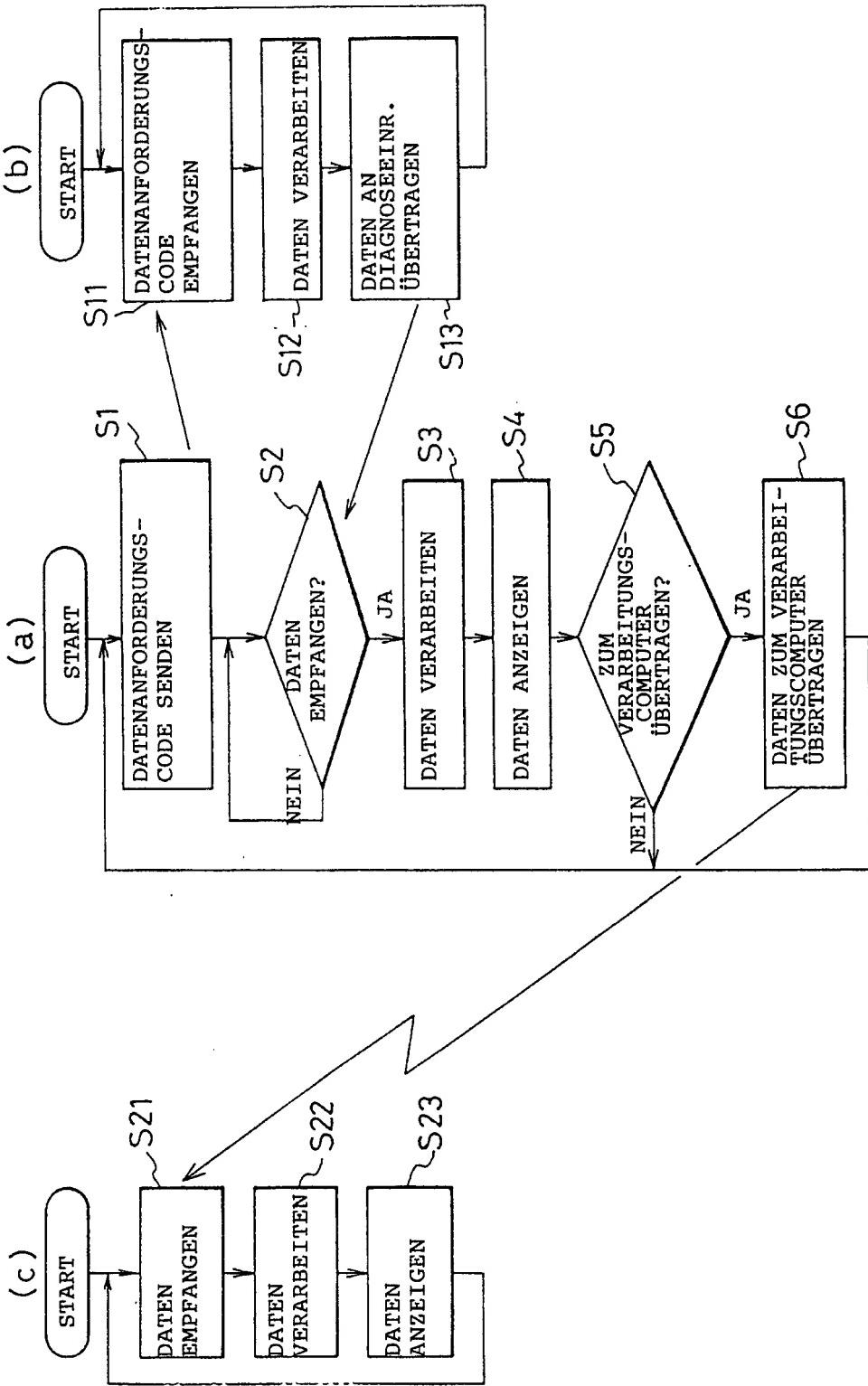


FIG. 5

SENDEN SIE DATEN AN DEN  
VERARBEITUNGSRECHNER?  
WENN JA, SEND -TASTE DRÜCKEN  
WENN NEIN, F1 - TASTE DRÜCKEN

36

FIG. 6

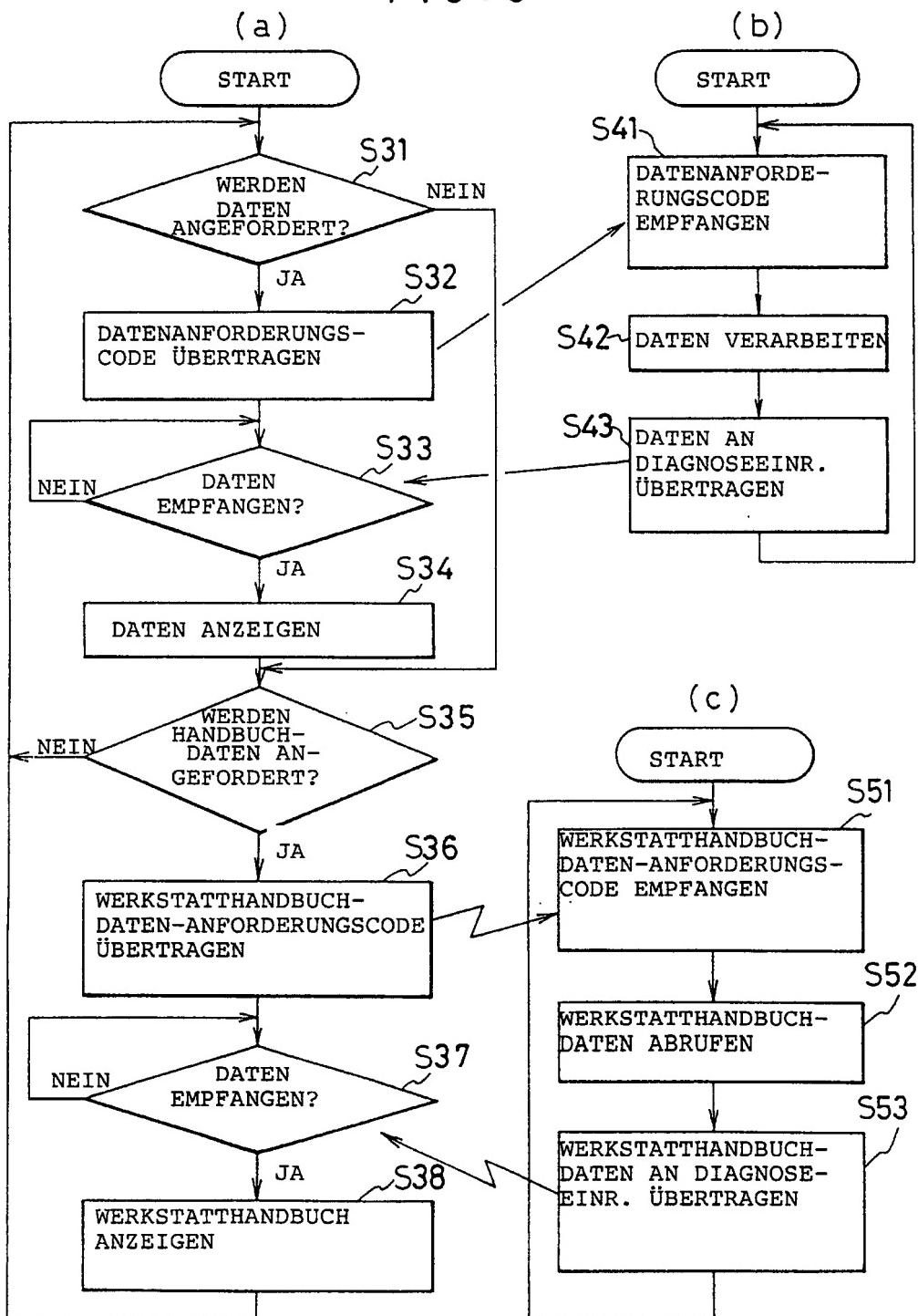
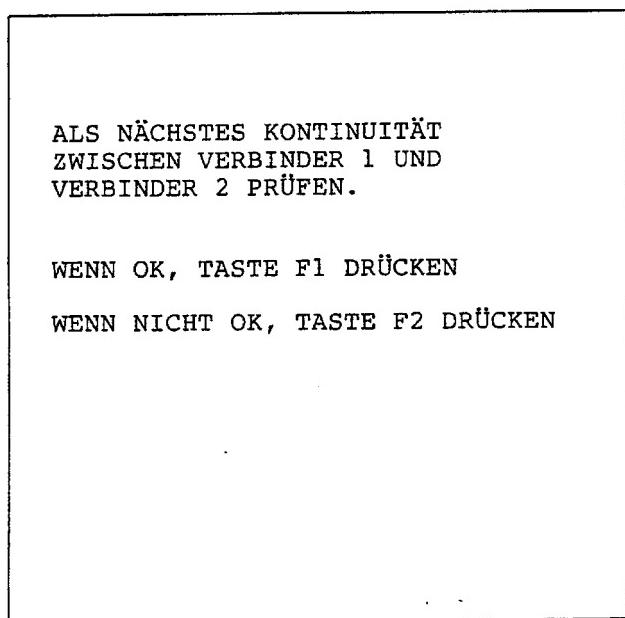


FIG. 7



36